

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-142910

(43) 公開日 平成7年(1995)6月2日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 P	1/213	M		
	1/205	B		
		G		
	5/08	H		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-289400

(22) 出願日 平成5年(1993)11月18日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 多田 斉

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 加藤 英幸

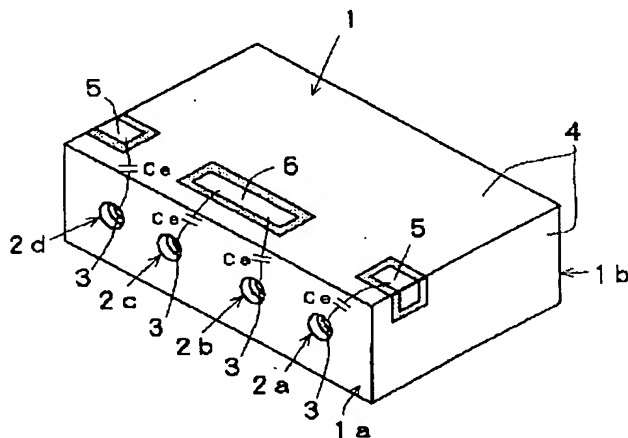
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(54) 【発明の名称】 アンテナ共用器

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 部品点数を削減し、製造工数を低減して、安価で、かつ小型化のできる表面実装可能なアンテナ共用器を提供する。

【構成】 誘電体ブロック1の対向する一対の端面を貫通して複数の共振器孔2a~2dを形成し、該共振器孔の各内周面に内導体3を形成し、誘電体ブロック1の外面に外導体4を形成し、該外導体4の一部に内導体3と容量結合する一対の入出力電極5と1個のアンテナ電極6を設け、誘電体ブロック内に、送信フィルタ及び受信フィルタを構成し、それぞれのフィルタを前記アンテナ電極6で結合したアンテナ共用器。また、アンテナ共用器において、送信フィルタと受信フィルタの間に、共振器孔と平行に内導体が形成された貫通孔を設けたアンテナ共用器。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 誘電体ブロックの対向する一対の端面を貫通して複数の共振器孔を形成し、該共振器孔の内周面に内導体を形成し、誘電体ブロックの外面に外導体を形成し、該外導体の一部に内導体と容量結合する一対の入出力電極と 1 個のアンテナ電極を設け、前記誘電体ブロック内に、送信フィルタ及び受信フィルタを構成し、それぞれのフィルタを前記アンテナ電極で結合したことを特徴とするアンテナ共用器。

【請求項 2】 前記送信フィルタと前記受信フィルタの間に、共振器孔と平行に内導体が形成された貫通孔を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ共用器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば、自動車電話、携帯電話等の移動通信機器に使用されるアンテナ共用器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 例えば、図 5 の等価回路図に示すような送信フィルタと受信フィルタの 2 つのフィルタを一体化したアンテナ共用器（デュプレクサ）を構成する場合、共振器 R 1、R 2 に外部結合容量 C e を付加した送信フィルタと共振器 R 3、R 4 に外部結合容量 C e を付加した受信フィルタの 2 つのフィルタのそれぞれの一方の入出力端をアンテナ ANT に接続し、このアンテナ端を共通端として、それぞれの他方の入出力端 TX、RX と合わせて計 3 端子の入出力部を有する構成となっている。

【0003】 このようなアンテナ共用器を構成する場合、従来、図 4 に示すような構造が採用されている。以下の斜視図において、点塗り潰し部は誘電体ブロック及び結合基板の素地の露出する部分（導体非形成部）を示す。このアンテナ共用器は、図 4 に示すように、その一面に一対の入出力用電極 2 1、2 1 と 1 個のアンテナ用電極 2 2 が形成され、入出力用電極 2 1、2 1 及びアンテナ用電極 2 2 の形成部を除く略全面にアース導体 2 3 が形成された結合基板 2 0 上に、例えば 2 段の共振器からなる誘電体フィルタ 1 1、1 2 を並列配置して形成されている。

【0004】 そして、誘電体フィルタ 1 1、1 2 の各入出力電極 5、5、5、5 と結合基板 2 0 の入出力用電極 2 1、2 1 及びアンテナ用電極 2 2 と、誘電体フィルタ 1 1、1 2 の外導体 4 と結合基板 2 0 のアース導体 2 3 とをそれぞれはんだ付けして接続固定されている。つまり、結合基板 2 0 のアンテナ用電極 2 2 にそれぞれのフィルタの一方の入出力電極 5、5 を接続してアンテナ端を共用したアンテナ共用器が構成されている。

【0005】 上記従来のアンテナ共用器を構成する各誘電体フィルタ 1 1、1 2 は、略直方体形状の誘電体ブロック 1 の対向する一対の面を貫通して 2 個の共振器孔 2

が形成され、各共振器孔 2 の内周面には内導体 3 が形成されている。誘電体ブロック 1 の外周面の所定箇所に底面及び側面に跨がって一対の入出力電極 5、5 が形成され、この入出力電極 5、5 の形成領域を除く外面には外導体 4 が形成されている。

【0006】 内導体 3 は、共振器孔 2 の一方の開口面 1 a（以下、開放側端面と記す）ではその近傍に内導体 3 の非形成部が設けられ、外導体 4 と分離（開放）され、開放側端面 1 a と対向する共振器孔 2 の他方の開口面 1 b（以下、短絡側端面と記す）では外導体 4 と導通（短絡）されている。

【0007】 各誘電体フィルタ 1 1、1 2 は共振器孔 2 毎に形成される各共振器の結合によりそれぞれ 2 段の共振器からなるフィルタである。

【0008】 ここで、図 5 の等価回路に示す R 1、R 2 は誘電体フィルタ 1 1 の共振器孔 2 毎に形成される共振器を示し、R 3、R 4 は誘電体フィルタ 1 2 の共振器孔 2 毎に形成される共振器を示す。共振器 R 1、R 4 と入出力端 TX、RX 間、共振器 R 2、R 3 とアンテナ ANT 間の各外部結合容量 C e は、誘電体フィルタ 1 1、1 2 の各入出力電極 5 とこれらに対応する内導体 3 との間に形成される電極間容量で得られたものである。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記従来例のアンテナ共用器では、アンテナ共用器を構成する 2 個の誘電体ブロックからなる 2 つの誘電体フィルタが必要であり、さらにはこれらのフィルタを接続固定し実装するための結合基板が必要である。このため、部品点数が多くなり、しかもそれらを組み付けてはんだ付けする作業等が必要となる。したがって、小型化が困難であり、部品コストが高くなり、製造工数が多くなり製造コストが高くなるという問題がある。

【0010】 なお、従来のアンテナ共用器においては、1 個の誘電体ブロックに 1 個の共振器孔を形成した誘電体共振器を多数並列配置したものもある。この場合は、結合基板の他にコンデンサ素子等の外付け部品が必要であり、さらに部品点数が多くなる。

【0011】 そこで、本発明の目的は、以上のような従来のアンテナ共用器が持つ問題点を解消し、部品点数を削減し、製造工数を低減して、安価で、かつ小型化のできる表面実装可能なアンテナ共用器を提供することにある。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明は、誘電体ブロックの対向する一対の端面を貫通して複数の共振器孔を形成し、該共振器孔の内周面に内導体を形成し、誘電体ブロックの外面に外導体を形成し、該外導体の一部に内導体と容量結合する一対の入出力電極と 1 個のアンテナ電極を設け、前記誘電体ブロック内に、送信フィルタ及び受信フィルタを構成し、そ

それぞれのフィルタを前記アンテナ電極で結合したことを特徴とするアンテナ共用器である。

【0013】また、上記アンテナ共用器において、前記送信フィルタと前記受信フィルタの間に、共振器孔と平行に内導体が形成された貫通孔を設けたことを特徴とするものである。

【0014】

【作用】上記の構成によれば、1個の誘電体ブロック内に形成された送信フィルタ及び受信フィルタの2つの誘電体フィルタをアンテナ電極で結合して、外部回路と接続する入出力電極及びアンテナ電極を誘電体ブロックの外面に形成しているので1個の誘電体ブロックのみでアンテナ共用器が形成される。また、前記送信フィルタと前記受信フィルタの間に、内導体が形成された貫通孔を設けることにより、前記両フィルタ間のアイソレーションの改善ができ、さらにはアンテナ端とアース間に前記両フィルタの反射位相を吸収するインダクタンスをも形成することができる。

【0015】

【実施例】以下、本発明をその実施例を示す図面に基づいて具体的に説明する。図において、従来例と同一部分、同一機能のものについては同一符号を付す。

【0016】本発明の第1の実施例であるアンテナ共用器の構造を図1に示す。図1に示すように、本実施例のアンテナ共用器は略直方体形状の誘電体ブロック1の対向する一対の端面を貫通して4個の共振器孔2a、2b、2c、2dが形成され、各共振器孔2a～2dの内周面には内導体3が形成されている。一対の入出力電極5、5形成部及び1個のアンテナ電極6形成部を除く誘電体ブロック1の外面には外導体4が形成されている。

【0017】一対の入出力電極5、5は、開放側端面1a近傍の誘電体ブロック1の基板への実装面となる底面（図において上面）及び誘電体ブロック1の一方の側面に跨って形成されている。アンテナ電極6は、開放側端面1a近傍の誘電体ブロック1の底面の入出力電極5、5の間に形成されている。

【0018】内導体3は、開放側端面1aではその近傍に内導体3の非形成部が設けられ、外導体4と分離（開放）され、開放側端面1aと対向する短絡側端面1bでは外導体4と導通（短絡）されている。入出力電極5及びアンテナ電極6は、その周囲に外導体非形成部を設け、外導体4と分離されている。

【0019】このような構成において、共振器孔2a、2dの内導体3と共振器孔2a、2dに対向する各入出力電極5、5との間及び共振器孔2b、2cの内導体3とアンテナ電極6との間には、図1に模式的に示すように、外部結合容量C<sub>e</sub>が形成される。

【0020】共振器孔2a、2bに対応する2個の共振器の結合により送信フィルタが形成され、共振器孔2c、2dに対応する2個の共振器により受信フィルタが

形成されている。

【0021】そして、この送信フィルタと受信フィルタはアンテナ電極6を共用して結合され、アンテナ電極6と一対の入出力電極5、5の3端子の入出力部を有する一体化された、従来例の図5で示した等価回路のアンテナ共用器が構成される。

【0022】ここで、図5に示すR<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>は、共振器孔2a、2bで形成される共振器を示し、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>は共振器孔2c、2dで形成される共振器を示す。共振器R<sub>1</sub>、R<sub>4</sub>と入出力端TX、RX間の各外部結合容量C<sub>e</sub>は、各入出力電極5、5とこれらに対応する共振器孔2a、2dの内導体3、3との間に形成される電極間容量で得られたものであり、共振器R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>とアンテナANT間の各外部結合容量C<sub>e</sub>は、アンテナ電極6と共振器孔2b、2cの内導体3、3との間に形成される電極間容量で得られたものである。

【0023】このアンテナ共用器を実装基板上に実装する場合は、入出力電極5及びアンテナ電極6が形成された底面（図において上面）を実装基板側にして実装される。

【0024】次に、本発明の第2の実施例であるアンテナ共用器の構成を図2に示す。この実施例に係るアンテナ共用器は、図2に示すように、図1に示したアンテナ共用器の送信フィルタと受信フィルタの間、すなわち共振器孔2bと共振器孔2cの間に共振器孔2b、2cと平行に、貫通孔7を形成したものである。この貫通孔7の内周面に形成された内導体3は、開放側端面1a及び短絡側端面1bの両端面で外導体4と導通（短絡）している。他の構成については図1のものと同様でありその説明を省略する。

【0025】このようにして形成されたアンテナ共用器では、外導体と導通する貫通孔の内導体により、送信フィルタと受信フィルタのアイソレーションを改善することができる。

【0026】次に、本発明の第3の実施例であるアンテナ共用器の構成を図3に示す。この実施例に係るアンテナ共用器は、図3に示すように、図1に示したアンテナ共用器の送信フィルタと受信フィルタの間、すなわち共振器孔2bと共振器孔2cの間に共振器孔2b、2cと平行に、貫通孔8を形成し、貫通孔8の内周面に形成された内導体3とアンテナ電極6を接続（導通）するスルーホール9が形成されている。

【0027】この貫通孔8の内周面に形成された内導体3は、共振器孔2a～2dの内導体と同様に、開放側端面1aではその近傍に内導体非形成部が設けられ、外導体と分離され、短絡側端面1bでは外導体4と導通されている。他の構成については図1のものと同様でありその説明を省略する。

【0028】この構成においては、アンテナ電極6とスルーホール9接続された貫通孔8の内導体3により、ア

ンテナ電極 6 と外導体 4 (アース) 間に、インダクタンスが形成される。この場合は、図 3 (b) の等価回路で示すように、アンテナ ANT とアース間に送信フィルタと受信フィルタの反射位相を吸収するインダクタンス L が挿入されたアンテナ共用器を得ることができる。

【0029】以上説明したように、上記各実施例のアンテナ共用器は、送信フィルタと受信フィルタを 1 個の誘電体ブロックで形成し、外部回路と接続する入出力電極及びアンテナ電極をも誘電体ブロックの外面に形成されている。したがって、従来のアンテナ共用器で用いた結合基板等の部品を不要とすることができる。

【0030】また、第 2 及び第 3 実施例のように、送信フィルタと受信フィルタとの間に内導体が形成された貫通孔を設けることにより、送信フィルタと受信フィルタ間のアイソレーションを改善することができ、さらにはアンテナ端とアース間に前記両フィルタ間の反射位相を吸収するインダクタンスが挿入されたアンテナ共用器を 1 個の誘電体ブロックで構成することができる。

【0031】なお、上記各実施例の入出力電極、アンテナ電極の形状及び形成位置等は、実施例に示したものに限ることはなく、その形状、寸法、形成位置により容量値を変えることができ、目的とするフィルタ特性等を考慮して、適宜設定することができる。

【0032】また、開放側端面 1 a 側での内導体と外導体の分離は、本実施例では開放側端面 1 a 近傍の内導体に内導体非形成部を設けたが、これに限ることはなく、開放側端面 1 a より内導体非形成部を設けてもよく、つまり内導体非形成部の軸方向一端側が開放側端面 1 a に達していてもよく、または開放側端面 1 a に外導体を形成しないものでもよい。

【0033】また、上記各実施例では、共振器孔の径を一定のもので説明したが、共振器孔の径を途中で変化したものでもよく、また誘電体ブロックの底面及び上面に各共振器間の結合度を変えるための結合溝、または各共振器間に各共振器の結合度を変えるための結合孔を設けたものでもよい。

【0034】また、本実施例では、2 段の共振器からなる送信フィルタと 2 段の共振器からなる受信フィルタにより構成されるアンテナ共用器について説明したが、これに限ることはなく、それぞれのフィルタは、3 個以上の共振器孔による 3 段以上の共振器から構成されるものでもよい。

# \* 【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るアンテナ共用器によれば、アンテナ共用器を構成する送信フィルタ及び受信フィルタの 2 つのフィルタと外部回路と接続する入出力電極及びアンテナ電極の入出力部を 1 個の誘電体ブロックで形成することができる。また、送信フィルタと受信フィルタとの間に内導体が形成された貫通孔を設けることにより、両フィルタ間のアイソレーションを改善することができ、さらにはアンテナ端とアース間に両フィルタの反射位相を吸収するインダクタンスをも形成することができる。

【0036】つまり、送信フィルタと受信フィルタを接続する結合基板やフィルタを構成するためのコンデンサ素子、インダクタンス素子等の外付け部品を使用せずに、1 個の誘電体ブロックからなるアンテナ共用器を形成することができる。

【0037】したがって、本発明によれば、部品点数を削減でき、よって、部品コスト、製造工数を大幅に低減することができ、安価で、かつ小型、高性能のアンテナ共用器を得ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例に係るアンテナ共用器の外観斜視図である。

【図 2】本発明の第 2 の実施例に係るアンテナ共用器の外観斜視図である。

【図 3】(a) は、本発明の第 3 の実施例に係るアンテナ共用器の外観斜視図である。(b) は、(a) に示すアンテナ共用器の等価回路図である。

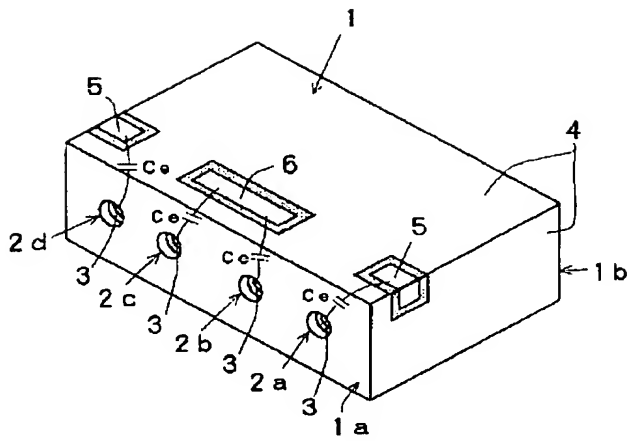
【図 4】従来のアンテナ共用器の一例を示す分解斜視図である。

【図 5】2 段の共振器からなる 2 つのバンドパスフィルタで構成されるアンテナ共用器の一例を示す等価回路図である。

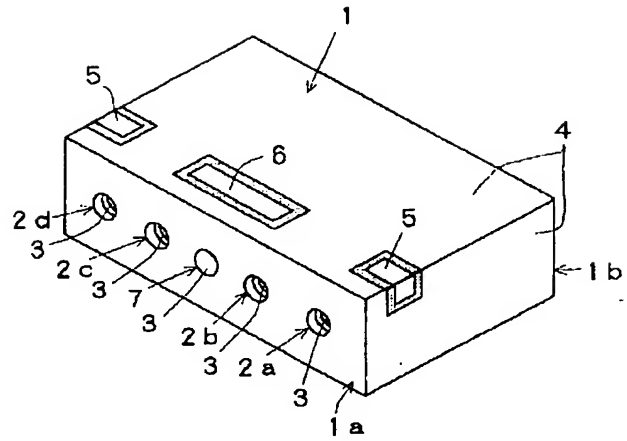
## 【符号の説明】

1	誘電体ブロック
2 a、2 b、2 c、2 d	共振器孔
3	内導体
4	外導体
5	入出力電極
6	アンテナ電極
7、8	貫通孔
9	スルーホール

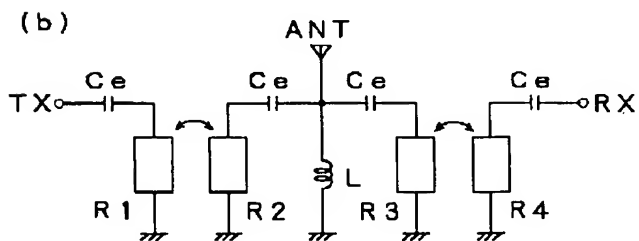
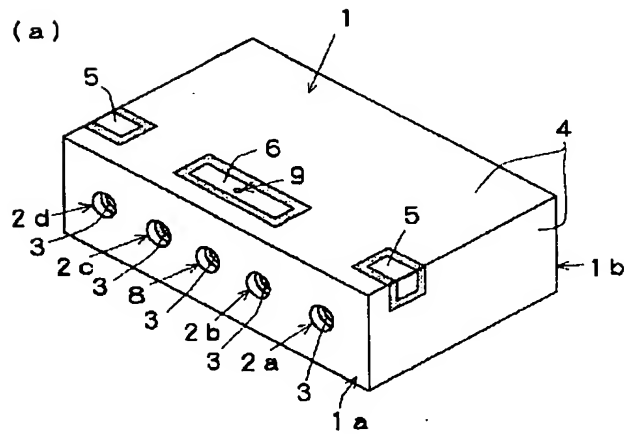
【図 1】



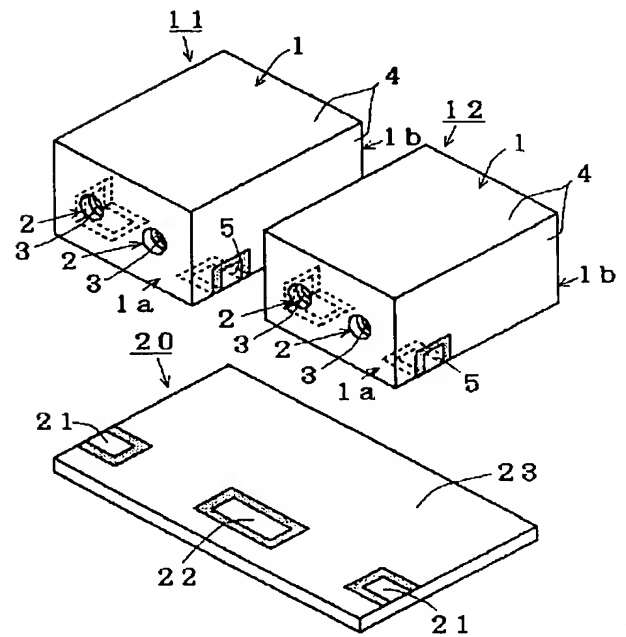
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

